

HELSINGIN YLIOPISTO — HELSINGFORS UNIVERSITET — UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matematisht-naturvetenskapliga		Institutionen för matematik och statistik	
Tekijä — Författare — Author <u>Gustaf</u> Helge Leander Lönn			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Symbolisk integrering av rationella funktioner			
Oppiaine — Läroämne — Subject Matematik			
Työn laji — Arbetets art — Level Pro gradu-avhandling	Aika — Datum — Month and year Augusti 2013	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 55 s.	
Tiivistelmä — Referat — Abstract <p>Arbetet behandlar symbolisk integrering av rationella funktioner. Begreppet <i>symbolisk</i> innebär att algoritmerna arbetar med funktioner som objekt istället för att behandla dem numeriskt. En algoritm för symbolisk integrering i detta arbete har alltså ett uttryck för en rationell funktion som indata och ett uttryck för dess primitiva funktion som utdata. Integrering i sig är ett analytiskt problem, så för att kunna behandla det algoritmiskt överför vi det till ett algebraiskt problem. Istället för rationella funktioner behandlar vi rationella uttryck. Då K är en kropp, är ett rationellt uttryck ett element i kroppen $K(x)$, där x är ett obestämt element. För själva integreringen använder vi oss av differentialalgebra och definierar algoritmerna i en differentialkropp. Delsteg som krävs i algoritmerna är bl.a. kvadrattfri faktorisering, partialbråksuppdelning och resultantberäkningar. Det visar sig att integralen av ett rationellt uttryck kan delas upp i två delar, en rationell del och en logaritmisk del. Den rationella delen kan beräknas genom enbart manipulation av rationella uttryck (Hermites reduktion), medan den logaritmiska delen kräver att vi introducerar utvidgningar till differentialkroppen (Rothstein-Tragers algoritm). Ett element θ, för vilket</p> $D(\theta) = \frac{D(u)}{u}$ <p>gäller, betecknas $\theta = \log(u)$ och ger en logaritmisk utvidgning till en differentialkropp. Denna typ av utvidgning gör det möjligt för oss att bestämma integralen för vilket rationellt uttryck som helst i den ursprungliga differentialkroppen. Rothstein-Tragers algoritm garanterar dessutom att detta sker med så få algebraiska utvidgningar som möjligt, vilket är ett bra resultat med tanke på algoritmens effektivitet. Liouvilles sats, som säger att explicit integrerbara funktioner alltid har ett visst utseende, presenteras också kort.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords Symbolisk integrering, symboliska beräkningar, differentialalgebra			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited E-thesis			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Additional information			